

⑫ 公開特許公報(A) 昭64-27803

⑮ Int.Cl.⁴
B 23 B 31/02識別記号 庁内整理番号
A-7632-3C

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 チャック装置

⑯ 特 願 昭62-184914

⑰ 出 願 昭62(1987)7月24日

⑱ 発、明 者 石 京 守 東京都三鷹市下連雀7丁目3番1号 株式会社ミヤノ内
⑲ 出 願 人 株式会社 ミヤノ 長野県上田市大字秋和1000番地
⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

チャック装置

2. 特許請求の範囲

1. 工作機械の主軸に設けられて被加工物を把握するチャック装置において、前記主軸に軸方向に貫通する円筒形孔を設け、この円筒形孔にその内径とほぼ等しい外径を有し、軸方向の長さが前記主軸の軸方向の長さにはば等しい第1の円筒面を有する筒状のチャックを着脱可能に挿入し、このチャックにはさらに前記被加工物を把握するために軸方向に貫通する第2の円筒面を設け、前記第1の円筒面に関して内側のチャック部分および外側の主軸部分のいずれか一方に、第1の円筒面に軸方向に沿って複数の第1のハイドロ・エキスパンド部を形成し、これら複数の第1のハイドロ・エキスパンド部はそれぞれ前記第1の円筒面に沿う弾性円筒膜の背後に油を収容した中空空間

を配設して構成し、さらに前記第2の円筒面の内側のチャック部分に前記第1のハイドロ・エキスパンド部とはほぼ同じ構造の第2のハイドロ・エキスパンド部を軸方向に複数個形成し、両ハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの中空空間に対し選択的に油圧を伝達する手段を設けたことを特徴とするチャック装置。

2. 特許請求の範囲第1項に記載されたチャック装置において、前記油圧を伝達する手段は、前記チャック内部にその軸方向に形成され前記ハイドロ・エキスパンド部の中空空間に連通している油穴と、この油穴に挿入され、前記中空空間内の油をシールするパッキンと、前記油穴に螺入され、締め込むことにより前記パッキンを介して前記油穴内に油圧を生じさせるボルトとを備えていることを特徴とするチャック装置。

3. 特許請求の範囲第1項に記載されたチャック装置において、前記油圧を伝達する手段は前記チャックの軸方向に形成され、前記ハイドロ・エキスパンド部の中空空間に連通している油穴と、

この油穴に挿入され、前記中空空間内の油をシールするパッキンと、前記油穴に挿入され、押されることにより前記中空空間内に前記パッキンを介して油圧を生じさせるプランジャとを備えていることを特徴とするチャック装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、工作機械の主軸に対する被加工物の取り付け、取り外しを行なうチャック装置に関する。

(従来技術)

従来、長い棒状の素材から同一の製品を連続して製作する場合、(1)長い棒状の素材を適当な長さに切断し、この切断された素材を1個ずつ主軸先端部に取り付けられたチャックに把握させるか、(2)長い棒状の素材を切断しないで主軸先端部に取り付けられたチャックに把握させて加工を行なう方法が用いられていた。

ることを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

本発明、工作機械の主軸に設けられて被加工物を把握するチャック装置において、主軸に軸方向に貫通する円筒形孔を設け、この円筒形孔にその内径とほぼ等しい外径を有し、軸方向の長さが主軸の軸方向の長さにはほぼ等しい第1の円筒面を有する筒状のチャックを着脱可能に挿入し、このチャックにはさらに被加工物を把握するために軸方向に貫通する第2の円筒面を設け、第1の円筒面に関して内側のチャック部分および外側の主軸部分のいずれか一方に、第1の円筒面に軸方向に沿って複数の第1のハイドロ・エクスパンダ部を形成し、これら複数の第1のハイドロ・エクスパンダ部はそれぞれ第1の円筒面に沿う弾性円筒膜の背後に油を収容した中空空間を配設して構成し、さらに第2の円筒面の内側のチャック部分に第1のハイドロ・エクスパンダ部とほぼ同じ構造の第2のハイドロ・エクスパンダ部を軸方向に複数個

(発明が解決しようとする問題点)

このような長い棒状の素材を適当な長さに切断し、この切断された素材(被加工物)をチャックに把握させて加工する方法は、被加工物をチャックに取り付け、そして加工終了後被加工物をチャックから取り外す作業を個々の被加工物の加工毎に行なわなければならないため、人手を要し、非常に面倒であり、同一製品を多量に製作する場合、効率の良いものではなかった。

また、長い棒状の被加工物を切断しないでチャックに把握させて加工を行なう方法は、主軸先端部に取り付けられたチャックが長い棒状の被加工物の一部分しか把握しないため、加工精度に影響を与える、被加工物のふれまわりによる振動が発生するという問題点があり、この振動の発生を防止するために主軸の回転速度、すなわち切削速度を遅くしなければならず、やはり効率の良いものではなかった。

本発明は、長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する場合に適したチャック装置を提供す

形成し、両ハイドロ・エクスパンダ部のそれぞれの中空空間に対し選択的に油圧を伝達する手段を設けたことを特徴とする。

(作用)

このようにして構成された本発明によるチャック装置において、チャックを主軸の円筒形孔に挿入する。この時複数の第1のハイドロ・エクスパンダ部のそれぞれの中空空間に、油圧を伝達する手段によって油圧が伝達されると、これらの第1のハイドロ・エクスパンダ部のそれぞれの弾性円筒膜が変形し、中空空間に対して外側に膨らむ。これにより複数の第1のハイドロ・エクスパンダ部がチャック部分に設けられていれば、弾性円筒膜を介して主軸の円筒形孔に油圧による押付力が作用し、複数の第1のハイドロ・エクスパンダ部が主軸部分に設けられていれば、弾性円筒膜を介してチャックの第1の円筒面に油圧による押付力が作用して、チャックは主軸に固定される。

次にチャックの第2の円筒面に被加工物をセットする。この時、被加工物が長い棒状の素材を切

断したものであるときは、主軸の後端から適当な個数の被加工物を軸方向に沿って挿入し、被加工物が長い棒状のものであるときは、主軸の後端から軸方向に沿って挿入してセットするものとする。セット完了後、複数の第2のハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの中空空間に、油圧を伝達する手段によって油圧が伝達されると、複数の第2のハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの弾性円筒膜が変形し、中空空間に対して外側に膨らむ。これにより被加工物の外周（被加工物が複数個セットされているときはこれら複数の被加工物のそれぞれの外周）に弾性円筒膜を介して油圧による押付力が作用し、被加工物がチャックに把握される。かくして、チャックが主軸に固定され、被加工物がチャックに把握されることになる。

被加工物をチャックから取り外す場合は、油圧を伝達する手段によって複数の第2のハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの中空空間に作用している油圧を零にする。すると、油圧による弾性円筒膜の変形が元に戻り、チャックの第2の円筒面

た被加工物は、前述したと同様にしてチャックに把握することができること、および被加工物の把握とこの把握の解除は、油圧により行なうために被加工物をチャックに取り付けたり、被加工物をチャックから取り外したりすることが容易であることにより、被加工物の加工を効率良く行なうことができる。

これにより、本発明によるチャック装置は、長い棒状の素材から同一の製品を連続して製作する場合に適したものとなる。

なお、チャックを主軸から取り外す場合も複数の第1のハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの中空空間に作用している油圧を零にすることにより、被加工物をチャックから取り外す場合と同様にして容易に取り外すことができることはいふまでもない。

(実施例)

以下、図面について本発明の実施例を説明する。

第1図(a)に本発明によるチャック装置の第1の実施例の縦断面を示す。この第1の実施例の

と被加工物との間の押圧力が消失する。この時、被加工物が長い棒状の素材を切断したものであるときは、まだ加工していない被加工物を主軸の後端より挿入して主軸先端部にある加工が終了した被加工物（製品、または半製品）を押出すか、または主軸先端部にある加工が終了した被加工物を主軸先端部から取り外してまだ加工していない被加工物を主軸の後端から挿入することにより先に挿入されていた被加工物が加工位置にセットされる。また、被加工物が長い棒状のものであるときは、油圧を伝達する手段によって複数の第2のハイドロ・エキスパンド部のそれぞれの中空空間に作用している油圧を零にする前に切断等を行なうことにより加工済の部分を切り離し、油圧を零にした後チャック内にある棒状の被加工物を主軸の後端から先端の方に適当な長さだけ送り込むか、または加工済の部分を切断しないで被加工物を主軸の後端から先端の方に適当な長さだけ送り込むことにより新たに被加工物が加工位置にセットされる。

そしてこのように加工位置に新たにセットされ

チャック装置のチャック10は、工作機械の主軸25の軸方向の長さにほぼ等しい軸方向の長さを有し、被加工物の外周部を把握する内円筒面10_aおよび主軸25の円筒形孔26を把握する外円筒面10_bを備えており、内円筒面10_aの半径方向外側に軸方向に沿って4個のハイドロ・エキスパンド部11_{a1}、…11_{a4}が設けられ、また外円筒面10_bの半径方向内側に軸方向に沿って4個のハイドロ・エキスパンド部11_{b1}、…11_{b4}が設けられている。

これらのハイドロ・エキスパンド部11_{a1}、…11_{b4}の構造の詳細を第7図(a)、(b)および第8図を用いて説明する。第7図(a)において、チャック10の内円筒面10_aの半径方向外側に設けられたハイドロ・エキスパンド部11_a、および外円筒面10_bの半径方向内側に設けられたハイドロ・エキスパンド部11_bは、基本的には、内円筒面10_aおよび外円筒面10_bに近接してそれに沿って形成した円筒形状の中空空間

12_a、12_bにより構成されている。このような中空空間12_a、12_bは、例えば第8図に示すようにして形成することができる。同図は内円筒面10_aに沿うハイドロ・エキスパンド部11_aの場合を示している。まず、内円筒面10_aに円筒形状の凹部12_aを加工し、この凹部12_aを半径方向内側から塞ぐように薄肉の金属円筒板13を添わせ、この金属円筒板13を溶接部14などによりチャック10の本体に接合する。これによって、内円筒面10_aの背後に中空空間12_aが形成されることになる。なお、ハイドロ・エキスパンド部11_bの中空空間12_bもほぼ同様にして形成することができる。

ハイドロ・エキスパンド部11_a、11_bは、いずれもその円筒形中空空間12_a、12_b内に、後述のように流体圧、例えば油圧が導入されるようになっており、油圧の導入によりその金属円筒板13は背後から油圧に押されて弾性変形するようになっていいる。

再び第7図(a)において、チャック10の内

部には、ハイドロ・エキスパンド部11_aに油圧を伝達する油穴15_aがチャックの軸線方向に形成されている。そしてこの油穴15_aは半径方向通路16_aによって中空空間12_aに連通している。油穴15_aの内部には、中空空間12_aおよび通路16_a内に閉じ込めてある油をシールするためのパッキン17_aと、このパッキン17_aを介して図において右方へ押すことにより油穴15_a中に油圧を生じさせるブランジャ18とが挿入されている。

また、ハイドロ・エキスパンド部11_bにも同様に油圧を伝達する軸方向の油穴20_bが設けられており、この油穴20_b内には油をシールするためのパッキン21_bが挿入され、油穴の入口部にはボルト22が螺入されている。このボルト22を締め込むことにより、パッキン21_bを介して油穴20_b内に油圧を生じさせる。このボルト22は、例えばチャック10の右側面図である第7図(b)に示すチャック10の前端に設けられる。なお、26は主軸25の端部に設けた円

筒形孔でチャック10の外円筒面10_bの外径とはほぼ等しい内径を有している。また、主軸25の内部には円筒形孔26より小径の貫通孔27が形成され、この貫通孔27の内部には筒体28がはめ込まれ、この筒体28に油圧源(図示していない)に連通する通路29が形成され、ブランジャ18の端部が通路29に臨んでいる。

以上に説明したハイドロ・エキスパンド部11_a、11_bは、チャック10の前端のハイドロ・エキスパンド部11_{a1}、11_{b1}(第1図)に相当する位置にあるが、他のハイドロ・エキスパンド部11_{a2}、11_{b2}、11_{a3}、11_{b3}、11_{a4}、11_{b4}も同様な原理により構成することができる。

次に、第7図に説明したチャック10の使用方を説明する。まず、主軸25の端部の円筒形孔26内にチャック10をはめ込み、次いでボルト22を締め込むことにより、ハイドロ・エキスパンド部11_bが膨れて主軸25の円筒形孔26の面に押付けられ、チャック10が主軸25に固定される。

次に被加工物を主軸25の後端より送り込んで被加工物の先端をチャック10の表面から突出させる。続いてブランジャ18に通路29を経て油圧を作用させると、ブランジャ18はパッキン17_aを押し、油穴15_a内に油圧が発生する。この油圧はハイドロ・エキスパンド部11_aに伝達され、ハイドロ・エキスパンド部11_aの金属円筒板13(第8図)を介して被加工物の外周部に押付力として作用する。これにより被加工物をチャック10が把握する。

再び第1図(a)において、チャック10が主軸25の円筒形孔26に挿入された後、チャック10の外円筒面10_bに設けられたハイドロ・エキスパンド部11_{b1}、…11_{b4}にそれぞれ第1図(b)(第1図(a)のY-Y断面図)に示す油穴15_{b1}、…15_{b4}を介して油圧が伝達されると、チャック10が主軸25に固定される。

次に、長い棒状の素材から切断された5個の被加工物W₁、…W₅を主軸の後方から前方向に順

次送り込み、被加工物 W_1 が加工位置に位置するようにセットする。そして、チャック10の内円筒面 10_a に設けられたハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} にそれぞれ第1図(b)に示す油穴 15_{a1} 、 \dots 、 15_{a4} を介して油圧が伝達されると、被加工物 W_1 、 \dots 、 W_5 がチャックの内円筒面 10_a に把握される。この把握された状態で被加工物 W_1 を加工する。加工完了後、ハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} の油圧を零にして把握を解除し、被加工物 W_1 を取り外すとともに、新たに被加工物 W_6 （図示していない）をバーフィード（図示していない）等を介して主軸の後端側から挿入してチャック10の内円筒面 10_a 内にある被加工物 W_5 、 W_4 、 W_3 、 W_2 を押し、被加工物 W_2 が加工位置に位置するようにセットする。そして、ハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} に油圧を伝達し、被加工物 W_2 、 \dots 、 W_6 を把握し、被加工物 W_2 を加工する。このような工程を繰り返すことにより、長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する時の効率

に固定される。

次に、長い棒状の被加工物 W を主軸の後方から前方に送り込んでチャック10の内円筒面 10_a 内にセットする。そして、チャック10の内円筒面 10_a に設けられたハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} に油圧が伝達されると、被加工物 W がチャック10の内円筒面 10_a に把握される。被加工物 W は、チャック10によってほぼ主軸25の後端から前端まで把握されるから、主軸25の回転速度すなわち切削速度を速くすることができる。また、把握した状態で被加工物 W を加工し、加工済の部分を被加工物 W から切り離すか、または切り離さないままハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} の油圧を零にして被加工物 W の把握を解除し、再度被加工物 W を主軸25の後方から前方に送り込み、被加工物 W を加工位置にセットする。そして、ハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} に油穴 15_{a1} 、 \dots 、 15_{a4} を介して油圧を伝達し、被加工物 W を把握し、加工する。このような手順を繰り返すことにより本使用例に

が向上することになる。これにより本実施例によるチャック装置は長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する場合に適したものとなる。

第2図に本発明による第1の実施例のチャック装置の他の使用例を示す。このチャック装置のチャック10は、第1の実施例のチャック装置のチャックと同様に、工作機械の主軸25の軸方向の長さにはほぼ等しい軸方向の長さを有し、長い棒状の被加工物 W の外周部を把握する内円筒面 10_a および主軸25の内筒形孔26を把握する外円筒面 10_b を備えており、内円筒面 10_a の半径方向外側に軸方向に沿って4個のハイドロ・エキスパンド部 11_{a1} 、 \dots 、 11_{a4} が設けられ、また外円筒面 10_b の半径方向内側に軸方向に沿って4個のハイドロ・エキスパンド部 11_{b1} 、 \dots 、 11_{b4} が設けられている。

チャック10が主軸25の内筒形孔26に挿入された後、チャック10の外円筒面 10_b に設けられたハイドロ・エキスパンド部 11_{b1} 、 \dots 、 11_{b4} に油圧が伝達されると、チャック10が主軸25

によるチャック装置は、長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する場合に適したものとなる。

第3図に本発明によるチャック装置の第2の実施例を示す。この第2の実施例は、メインスピンドル25Aおよびサブスピンドル25Bを有する加工機械に用いられ、メインスピンドル25Aに取り付けられるチャック10Aと、サブスピンドル25Bに取り付けられるチャック10Bとを備えている。チャック10Aは、メインスピンドル25Aの軸方向の長さにはほぼ等しい軸方向の長さを有し、被加工物の外周部を把握する内円筒面 $10A_a$ およびメインスピンドル25Aの内筒形孔26Aを把握する外円筒面 $10A_b$ を備えており、内円筒面 $10A_a$ の半径方向外側に軸方向に沿って3個のハイドロ・エキスパンド部 $11A_{a1}$ 、 $11A_{a2}$ 、 $11A_{a3}$ が設けられ、また外円筒面 $10A_b$ の半径方向内側に軸方向に沿って2個のハイドロ・エキスパンド部 $11A_{b1}$ 、 $11A_{b2}$ が設けられている。

一方、チャック10Bは、サブスピンドル25

Bの軸方向の長さにはほぼ等しい軸方向の長さを有し、被加工物の外周部を把持する内円筒面 $10B_a$ およびサブスピンドル25Bの内円筒形孔 $26B$ を把持する外円筒面 $10B_b$ を備えており、内円筒面 $10B_a$ の半径方向外側に軸方向に沿って3個のハイドロ・エキスパンド部 $11B_{a1}$ 、 $11B_{a2}$ 、 $11B_{a3}$ が設けられ、また外円筒面 $10B_b$ の半径方向内側に軸方向に沿って2個のハイドロ・エキスパンド部 $11B_{b1}$ 、 $11B_{b2}$ が設けられている。

チャック10Aをメインスピンドル25Aの内円筒形孔 $26A$ に挿入し、ハイドロ・エキスパンド部 $11A_{b1}$ 、 $11A_{b2}$ に油圧が伝達されると、チャック10Aがメインスピンドル25Aに取り付けられる。そして、長い棒状の素材から切断された被加工物 W_4 、 W_5 、 W_6 、 W_7 をバーフィード80を用いて順次メインスピンドル25Aの後方から前方に送り込み、被加工物 W_4 が加工位置に位置するようにセットする。次にハイドロ・エ

キスパンド部 $11A_{a1}$ 、 $11A_{a2}$ 、 $11A_{a3}$ に油圧を伝達し、被加工物 W_4 、 W_5 、 W_6 を把握する。そして、切削工具70Aを用いて被加工物 W_4 の一部分を加工し、加工終了後、ハイドロ・エキスパンド部 $11A_{a1}$ 、 $11A_{a2}$ 、 $11A_{a3}$ の油圧を零にする。

一方、サブスピンドル25Bは、その中心軸がメインスピンドル25Aの中心軸の軸線上にあるように配置され、その中心軸に沿って移動可能となるように設けられている。このサブスピンドル25Bにメインスピンドル25Aと同様にしてチャック10Bを装置し、サブスピンドル25Bをメインスピンドル25Aの方に軸方向に沿って移動させる。そして、切削工具70Aによって一部分加工された被加工物(半製品)をメインスピンドル25Aに装着されたチャック10Aからサブスピンドル25Bに装置されたチャック10Bが受け取る。次にチャック10Bのハイドロ・エキスパンド部 $11B_{a1}$ 、 $11B_{a2}$ 、 $11B_{a3}$ に油圧を伝えることにより一部分加工された被加工物を

把持させ、サブスピンドル25Bを軸方向に移動させて元の所定位置(加工位置)に戻す。そして、一部分加工された被加工物(半製品) W_3 を切削工具70Bを用いて加工する。加工終了後、ハイドロ・エキスパンド部 $11B_{a1}$ 、 $11B_{a2}$ 、 $11B_{a3}$ の油圧を零にしてサブスピンドル25Bをメインスピンドル25Aの方に移動させ、メインスピンドル25Aで一部分加工された被加工物(半製品)を受け取り、再度ハイドロ・エキスパンド部 $11B_{a1}$ 、 $11B_{a2}$ 、 $11B_{a3}$ に油圧を伝えて半製品を把持させる。そして、元の所定位置(加工位置)に移動させて前述した加工を行ない、以下この工程を繰り返す。また、メインスピンドル25Aにおいては、半製品をサブスピンドル25Bが受け取ると、バーフィード80によって新たに被加工物がチャック10Aに送り込まれ、前述したような把持、加工、把持の解除という一連の工程が繰り返される。そして、サブスピンドル25Bで加工完了した被加工物(製品)は、チ

ャック10Bの内円筒面 $10B_a$ を通過して後方から順次、製品排出用シュート90に排出される。

本実施例によるチャック装置を用いることにより切削速度すなわちスピンドルの回転速度を上げることが可能となり、また切削工具による突切り作業、すなわち被加工物の切断作業が不要であるから加工時間を短縮することが可能となる。

これにより本実施例によるチャック装置を用いることにより同一製品を効率良く製作することができる。また、本実施例によれば、旋盤本体に直接取り付けられるローダおよびアンローダを不要とし、被加工物の搬入部および製品搬出部を旋盤の長手方向に対してそれぞれ後方および前方の位置に配置することができるので機械の操作性および安全性を向上させることができる。またバーフィードが短くてすむため機械の設置床面積を小さくすることができる。

第4図に本発明によるチャック装置の第3の実施例の要部の縦断面を示す。この場合、主軸25にチャック10を取り付ける時に用いる複数のハ

イドロ・エキスパンド部（図では1個しか示していない）11_cが主軸25の円筒形孔26の外側に設けられている。そして、主軸25に設けられた通路33を介してこれらの複数のハイドロ・エキスパンド部11_cに油圧が伝達されると、主軸25がチャック10の外円筒面10_bを外側から把握する。被加工物Wの外周部を把握する複数のハイドロ・エキスパンド部（図では1個しか示していない）11_aは通路29を経て油圧源（図示していない）へ接続されている。この第3の実施例によっても長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する場合に適したチャック装置となる。

また、本発明によるチャック装置は第5図に示すように、一般の被加工物Wを把握することにも用いることができる。すなわち、主軸25にハイドロ・エキスパンド部11_{b1}、11_{b2}に油圧を伝えることによりチャック10を取り付け、このチャックに被加工物Wをセットし、チャック10の先端側に設けられたハイドロ・エキスパンド部

11_{a1}に油圧を伝達すれば被加工物Wを把握することができる。

なお、これまでチャック10によって把握される被加工物Wの横断面はすべて円形であるものとして説明してきたが、横断面が円形でない場合、例えば第6図に示すように被加工物Wの横断面が六角形等の角形である場合でも、この被加工物Wの横断面とほぼ同一形状の取り付け穴を有する中間スリーブ60を用いることにより本発明によるチャック装置に適用可能となる。すなわち、被加工物を中間スリーブ60の取付穴に挿入し、中間スリーブ60の外周部を本発明によるチャック装置によって把握すれば良い。

〔発明の効果〕

本発明によれば、長い棒状の素材から同一製品を連続して製作する場合に適したチャック装置を提供することができる。

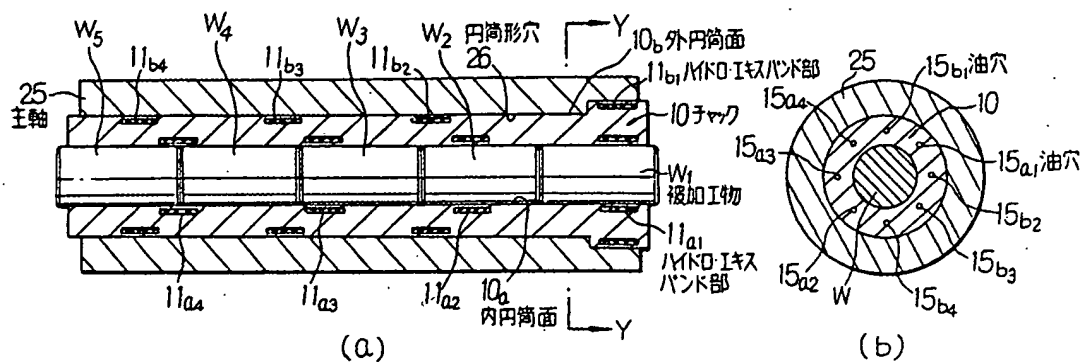
4. 図面の簡単な説明

第1図（a）は本発明によるチャック装置の第

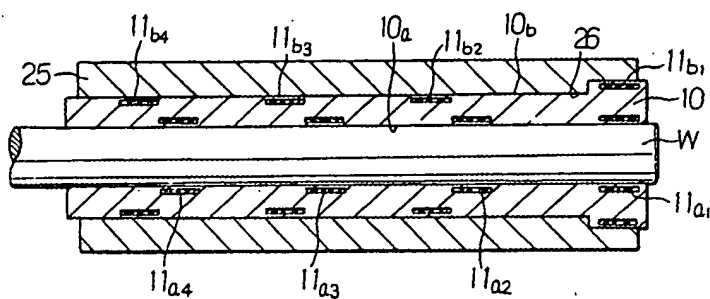
1の実施例の縦断面図、第1図（b）は第1図（a）に示すチャック装置のY-Y断面図、第2図は第1図（a）に示すチャック装置の他の使用例を示す図、第3図は本発明によるチャック装置の第2の実施例の縦断面図、第4図は本発明によるチャック装置の第3の実施例の要部の縦断面図、第5図は一般の被加工物を本発明によるチャック装置で把握する場合を説明する縦断面図、第6図は横断面が円形でない被加工物を本発明によるチャック装置で把握する場合を説明する図、第7図（a）、（b）は本発明によるチャック装置のハイドロ・エキスパンド部の構造を説明する縦断面図および端面図、第8図は本発明によるチャック装置の把握部分の一例を示す縦断面図である。

10…チャック、10_a…内円筒面、
10_b…外円筒面、11_{a1}、…11_{a4}、11_{b1}、
…11_{b4}…ハイドロ・エキスパンド部、15_{a1}、
…15_{a4}、15_{b1}、…15_{b4}…油穴、25…主軸、
26…円筒形孔、W₁～W₅…被加工物。

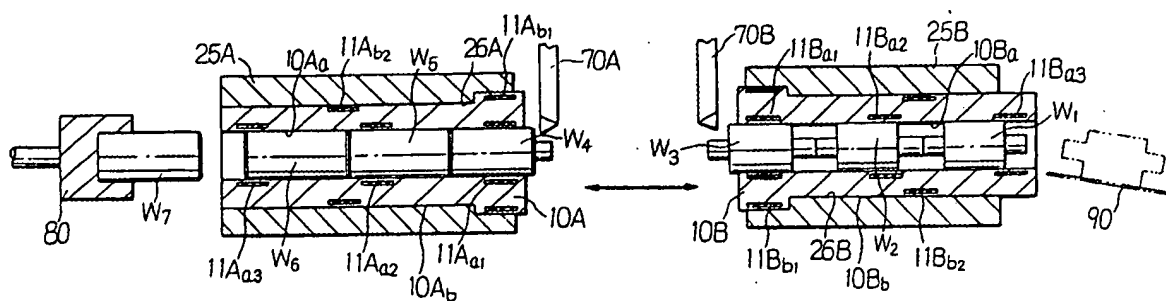
出願人代理人 佐 藤 一 雄



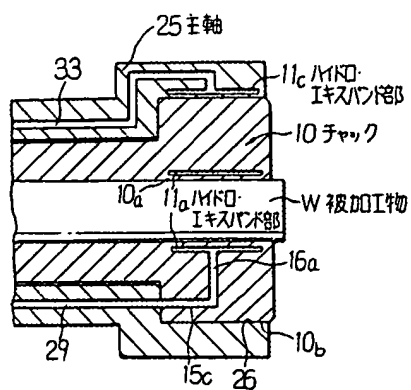
第1圖



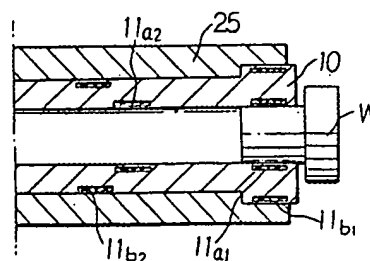
第2図



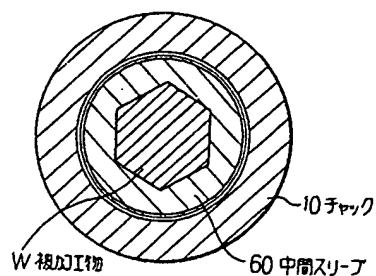
第3圖



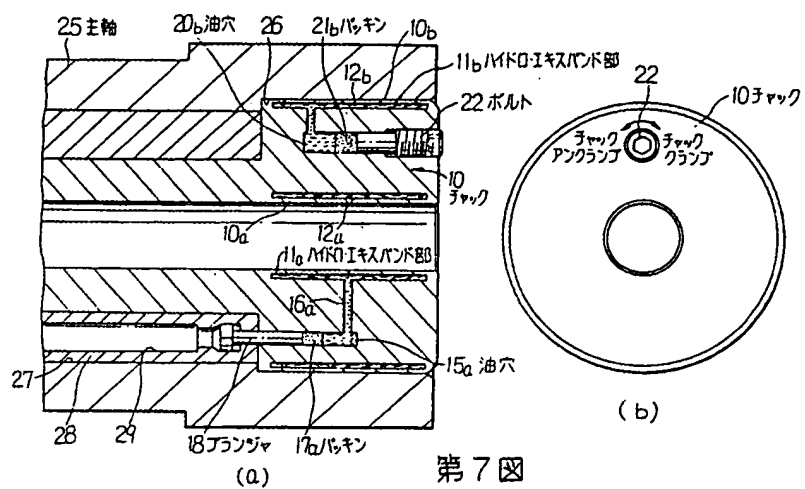
第4図



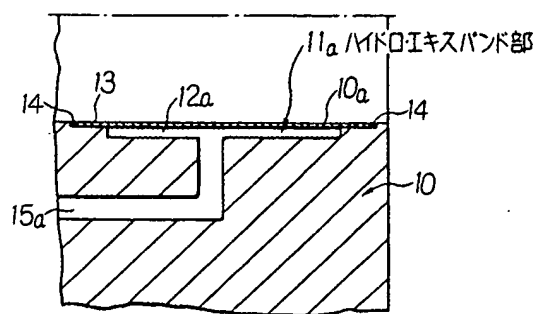
第5図



第6図



第7図



第8図